PART2 塩（えん）

目標　・塩の分類と液性を答えられるようになろう

Chapter1　塩の分類

要点

塩（えん）

「酸から生じる陰イオン」と「塩基から生じる陽イオン」からなるイオン結合の物質。
錯イオンを含む塩は錯塩（さくえん）という。

中和反応が起こると，水とそれ以外の物質を生じる。

$$HCl + NaOH \rightarrow H_2O + NaCl$$

この「それ以外」の物質（NaCl）は，酸（HCl）の陰イオン「Cl^-」と，塩基（NaOH）の陽イオン「Na^+」からできているため，塩とよばれる。
塩はイオン結合の物質なので，基本的に水に溶けて電離する。

例外　AgCl のような沈殿

●塩の分類

塩は以下の 3 種に分類される。化学式を書けば簡単に判断できる。

① **酸性塩**　：酸の H が残っている塩

例　炭酸水素ナトリウム $NaHCO_3$

② **塩基性塩**：塩基の OH が残っている塩

例　塩化水酸化銅 (Ⅱ)CaCl(OH)

③ **正塩**　：酸の H も塩基の OH も残っていない塩

例　塩化ナトリウム NaCl，酢酸ナトリウム CH_3COONa

→ CH_3COONa の H は酸由来の H^+になる H ではないことに気をつけよう！

これらの分類は，化学式上で分類しただけで，実際に塩が水溶液中で何性を示すかとは一切関係ない。

例　CH_3COONa は正塩だが水溶液は塩基性を示す

まとめ

・酸から生じる陰イオンと塩基から生じる陽イオンからなる物質を（　　　）といい，次の 3 種類に分類される。

・酸の H が残っている → （　　　　　　）

・塩基の OH が残っている → （　　　　　　）

・どちらも残っていない → （　　　　　　）

Chapter2　塩の液性

塩の液性とは，塩が水に溶けたときに何性を示すかということである。

要点

塩の液性の判断方法

酸 HX と塩基 YOH の中和反応によって生じる塩 YX の液性

$$\underset{酸}{HX} + \underset{塩基}{YOH} \rightarrow H_2O + \underset{塩}{YX}$$

Y（YOH由来）		X（HX由来）		液性
強塩基	＋	強酸	正塩 ⇒	中性
			酸性塩 ⇒	酸性
強塩基	＋	弱酸	⇒	塩基性
弱塩基	＋	強酸	⇒	酸性

慣れるまでは，塩 YX を酸 HX と塩基 YOH に変えて考えよう。

例 塩化ナトリウム NaCl

Na^+に OH^-をつける → NaOH（強塩基）

Cl^-に H^+をつける → HCl（強酸）

強酸と強塩基からできている正塩なので中性

まとめ

Y（YOH由来）　X（HX由来）　→　液性

強塩基 ＋ 強酸 ⟹ 正塩 （　　　）
　　　　　　　　 ⟹ 酸性塩 （　　　）

強塩基 ＋ 弱酸 ⟹ （　　　　　）

弱塩基 ＋ 強酸 ⟹ （　　　）

Chapter3　塩の反応

塩の反応である弱酸・弱塩基遊離反応を確認してみよう。

要点

弱酸遊離反応（弱酸由来の塩＋強酸）

$$\underset{\text{弱酸由来の塩}}{YX} + \underset{\text{強酸}}{HA} \rightarrow \underset{\text{弱酸}}{HX} + \underset{\text{強酸由来の塩}}{YA}$$

弱塩基遊離反応（弱塩基由来の塩＋強塩基）

$$\underset{\text{弱塩基由来の塩}}{YX} + \underset{\text{強塩基}}{BOH} \rightarrow \underset{\text{弱塩基}}{YOH} + \underset{\text{強塩基由来の塩}}{BX}$$

弱酸や弱塩基は電離度が小さいため，電離しにくい。すなわち，くっつきやすい。

$$\underset{\text{弱酸}}{HX} \rightleftarrows H^{+} + \underset{\text{弱酸由来のイオン}}{X^{-}}$$

（← くっつきやすい）

$$\underset{\text{弱塩基}}{YOH} \rightleftarrows Y^{+} + \underset{\text{弱塩基由来のイオン}}{OH^{-}}$$

（← くっつきやすい）

よって，反応物の中に弱酸や弱塩基を見つけたらくっつけてみよう！

例　酢酸ナトリウム CH_3COONa と塩酸 HCl

(1)　反応物を書く

$\underline{CH_3COO}Na + \underline{H}Cl$　←弱酸の組み合わせがある！！（CH_3COO^- と H^+）

(2)　弱酸の組み合わせをくっつける

$\underline{CH_3COO}Na + \underline{H}Cl \rightarrow \underline{CH_3COOH}$

(3)　残ったイオンをくっつけて塩にする

$CH_3COO\underline{Na} + H\underline{Cl} \rightarrow CH_3COOH + \underline{NaCl}$

さまざまな酸と塩基の組み合わせで化学反応式を書く練習をしよう。

Chapter4　演習問題

問　次の化学反応式を書け。

(1)　炭酸ナトリウム＋塩酸

(2)　塩化アンモニウム＋水酸化ナトリウム

第19講　PART2　確認問題

問　次の各問いに答えよ。

(1)　次の①～④の塩のうち，酸性塩に該当するものとして最も適当なものを一つ選べ。

①　$ZnCl_2$　②　Na_2CO_3　③　$NaHSO_4$　④　Na_2SO_4

(2)　次の①～④の塩のうち，正塩に**該当しないもの**はどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　$FeCl_3$　②　$CuCl(OH)$　③　CH_3COONa　④　$NaNO_3$

(3)　硫酸ナトリウムを水に溶かしたとき，その水溶液の液性は何性を示すか。最も適当なものを，次の①～③のうちから一つ選べ。

①　酸性　②　中性　③　塩基性

(4)　ある塩を水に溶かしたとき，その水溶液の液性は酸性を示した。この塩に該当するものとして最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　KNO_3　②　$NaHCO_3$　③　K_2CO_3　④　$CuCl_2$

(5)　酢酸カリウムと硫酸が反応して，弱酸が遊離するときの化学反応式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　$2CH_3COOK + H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COOH + K_2SO_4$

②　$CH_3COOK + H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + K_2SO_4$

③　$2CH_3COOK + H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COOH + 2K_2SO_4$

④　$2CH_3COOK + 2H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COOH + 2K_2SO_4$

(6)　硫酸アンモニウムと水酸化カリウムが反応して，弱塩基が遊離するときの化学反応式として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　$(NH_4)_2SO_4 + 2KOH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + 2K_2SO_4$

②　$(NH_4)_2SO_4 + 2KOH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + K_2SO_4$

③　$(NH_4)_2SO_4 + 2KOH \rightarrow 2NH_3 + H_2O + K_2SO_4$

④　$(NH_4)_2SO_4 + KOH \rightarrow NH_3 + H_2O + K_2SO_4$

< Note >

第 19 講　中和反応と塩

PART1　中和反応と化学反応式

問　(1)　$2HNO_3 + Ba(OH)_2 \rightarrow 2H_2O + Ba(NO_3)_2$

(2)　$CH_3COOH + NaOH \rightarrow H_2O + CH_3COONa$

PART2　塩

問　(1)　$Na_2CO_3 + 2HCl \rightarrow H_2O + CO_2 + 2NaCl$

(2)　$NH_4Cl + NaOH \rightarrow NH_3 + H_2O + NaCl$

第 19 講　PART2　確認問題　解答

問

(1)　③

解説：
酸の H が残っている塩が酸性塩なので，酸性塩に該当するのは③の硫酸水素ナトリウム $NaHSO_4$ である。

(2)　②

解説：
塩化水酸化銅（Ⅱ）$CuCl(OH)$ は塩基の OH が残っている塩，つまり塩基性塩なので，正塩には該当しない。

(3)　②

解説：
硫酸ナトリウムは硫酸（強酸）と水酸化ナトリウム（強塩基）の中和反応で生じる塩なので，液性は中性である。

(4)　④

解説：
塩化銅（Ⅱ）$CuCl_2$ は塩酸（強酸）と水酸化銅（Ⅱ）（弱塩基）の中和反応で生じる塩なので，液性は酸性になる。

(5)　①

解説：
酢酸カリウムと硫酸が反応すると，弱酸の酢酸が遊離する。
$2CH_3COOK + H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COOH + K_2SO_4$

(6)　②

解説：
硫酸アンモニウムと水酸化カリウムが反応すると，弱塩基のアンモニアが遊離する。
$(NH_4)_2SO_4 + 2KOH \rightarrow 2NH_3 + 2H_2O + K_2SO_4$